

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ КОРРОЗИИ СТАЛИ 40Х13 В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОГО АНИОННОГО СОСТАВА СРЕДЫ

*Клешнина Е.Г., Круткина Т.Г.*

Удмуртский государственный университет

426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

Сталь 40Х13 является высоколегированной сталью мартенситного класса, применяется в промышленности для изготовления изделий, работающих в различных агрессивных средах, и могут быть подвержены действию локальной электрохимической коррозии. Исследования устойчивости сплава к локальной коррозии проведены в слабощелочных средах с  $\text{pH}=9,20$ . В качестве исследуемых сред использовали боратный буферный раствор (ББР) состава  $0,3\text{M H}_3\text{BO}_3 + 0,1\text{M Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ,  $\text{pH} = 9.20$  (фон), раствор фона + хлориды от  $10^{-4}\text{M}$  до  $10^{-2}\text{M}$ ; фон + сульфаты от  $10^{-3}\text{M}$  до  $0,5\text{M}$ ; фон + сульфаты  $0,5\text{M}$  + хлориды  $5 \cdot 10^{-3}\text{M}$ . Электрохимические характеристики растворения, пассивации и локальной активации поверхности исследуемого сплава получены потенциодинамическим и гальваностатическим методами с помощью потенциостата П-5827М в трехэлектродной ячейке.

В растворе фона образец стали переходит в устойчивое пассивное состояние, за счет образования на поверхности кислородных соединений Cr (III), Cr(IV) и Fe (III).

Присутствие в ББР хлоридов в концентрации от  $10^{-4}$  до  $2,5 \cdot 10^{-3}\text{M}$  не приводит к изменениям коррозионно-электрохимических характеристик исследуемого сплава. При увеличении концентрации Cl-ионов до  $5 \cdot 10^{-3}\text{M}$  происходит активация поверхности. Визуальный контроль поверхности образца после эксперимента показал наличие повреждений порядка  $20 \text{ l/cm}^2$  с размерами от 0,3 до 1,78мм. При дальнейшем увеличении концентрации хлоридов увеличивается количество и размеры локальных повреждений. Таким образом, величина критической концентрации Cl-ионов равна  $5 \cdot 10^{-3}\text{M}$ , но активация поверхности происходит только при достижении потенциала перепассивации ( $E = +1,2\text{В}$ ), и связана с образованием растворимых соединений хрома и железа.

Активирующее действие Cl-ионов концентрацией равно  $5 \cdot 10^{-3}\text{M}$  подтверждают гальваностатические испытания. Добавка Cl-ионов концентрацией  $5 \cdot 10^{-3}\text{M}$  при малых значениях анодного тока ( $i=5 \cdot 10^{-6} - 10^{-5} \text{ A/cm}^2$ ) не оказывает активирующего действия на поверхность стали 40х13. При увеличении плотности анодного тока до  $i=5 \cdot 10^{-5} \text{ A/cm}^2$  на кривой анодного заряжения наблюдаются многочисленные осцилляции потенциала, что свидетельствует об активации поверхности. Дальней-

шее увеличение плотности анодного тока приводит к сокращению времени образования первых повреждений, и увеличению времени нахождения сплава в активном состоянии. Потенциал питтингообразования ( $E_{\text{по}}$ ) по гальваностатическим данным на 0,30В отрицательнее по сравнению с потенциодинамическими данными. Следовательно, гальваностатические испытания позволяют более точно определить потенциал начала образования локальных повреждений.

Присутствие в фоне добавок сульфат ионов от  $10^{-3}\text{М}$  до  $0,5\text{М}$  не активирует поверхность стали 40Х13 во всей области анодных потенциалов. Содержание хлоридов в количестве более  $5 \cdot 10^{-3}\text{М}$  локально депассивирует поверхность исследуемой стали. Добавка сульфатов и хлоридов не оказывают влияния на состав пассивной пленки. При совместном присутствии в растворе фона хлоридов и сульфатов последние оказывают благоприятный эффект, устраняя агрессивное действие хлоридов.

## **СТРУКТУРА, ТЕРМИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДОГО РАСТВОРА $\text{Ba}_{2+x}\text{In}_2\text{Zr}_x\text{O}_{5+3x}$**

*Косарева О.А., Догодаева Е.Н., Анимица И.Е.*

Уральский государственный университет  
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д.51

Синтез новых фаз, обладающих проводимостью по разным сортам носителей ( $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{H}^+$ ), в настоящее время является актуальной задачей. Для понимания сущности явления протонной проводимости необходимы исследования транспортных свойств, рассмотрение возможности реализации протонного переноса, а также формы кислородно-водородных группировок, находящихся в структуре сложных оксидов в результате процесса гидратации. Одним из классов высокотемпературных протонных проводников являются сложные оксиды со структурной разупорядоченностью в кислородной подрешетке. Возможность внедрения воды в данные фазы и концентрация образующихся протонных носителей связана с количеством вакансий кислорода.

В рамках данной работы получены фазы твердого раствора  $\text{Ba}_{2+x}\text{In}_2\text{Zr}_x\text{O}_{5+3x}$  ( $x=1;2$ ), определена их структура, исследованы электрические свойства, проведены спектроскопические и термогравиметрические исследования.

Исследуемые составы получены методом твердофазного синтеза при ступенчатом повышении температуры ( $800\text{--}1300^\circ\text{C}$ ) и многократных перетираниях в среде этилового спирта. В качестве исходных компонентов были выбраны оксиды и карбонаты соответствующих металлов. Рентгенографический анализ показал, что данные фазы обладают струк-